Über die Gerinnungsfähigkeit des Blutes während der Schwangerschaft, Geburt und im Wochenbett.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
einer hohen medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karl-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Philipp Kreiß
aus Mainz a. Rh.

MAINZ 1911.

Druck von Karl Theyer in Mainz.

Über die Gerinnungsfähigkeit des Blutes während der Schwangerschaft, Geburt und im Wochenbett.

Inaugural-Dissertation
zur Erlangung der Doktorwürde
einer hohen medizinischen Fakultät
der Ruprecht-Karl-Universität zu Heidelberg

vorgelegt von

Philipp Kreiß
aus Mainz a. Rh.

MAINZ 1911.

Druck von Karl Theyer in Mainz.

Gedruckt mit Genehmigung
der medizinischen Fakultät der Universität Heidelberg

Referent: Prof. Menge Decan: Prof. Nissl

1911.

Einleitung.

Wenn wir auch nach P. Moravitz[1] „von einer allgemein anerkannten Theorie der Blutgerinnung noch weit entfernt sind", so ist sich doch niemand mehr der eminent praktischen Bedeutung, die diesem Vorgang zukommt, unbewußt. Denk und Hellmann[2] waren es, die zuerst in der Klinik Eiselsbergs mit der von Wright[3] zur Bestimmung der Gerinnungsfähigkeit des Blutes angegebenen Methode vor Beginn einer Operation, Coagulationen ausführten, um auf der Basis ihrer Untersuchung drohende, schwer stillbare Blutungen im voraus zu erkennen und ihnen prophylaktisch zu begegnen. Aber nicht allein in der Chirurgie ist die Kenntnis von der Gerinnungsfähigkeit des Blutes eines Menschen von Wichtigkeit, sondern auch in der Geburtshilfe. Durch Ablösung der Plazenta von der Uteruswand kommt es zur Eröffnung von zahlreichen dünnwandigen, venösen Gefäßlumina und zu einem umfangreichen Gewebsdefekt. Wenn auch nach Neu[4] die postpartale Blutstillung erst in zweiter Linie von der fermentativen Komponente abhängig ist, so schien es doch interessant, festzustellen, ob in der Schwangerschaft, der Geburt und im Wochenbett überhaupt eine Schwankung bezüglich der Gerinnungskomponente des Blutes besteht, die jenem wesentlichen physiologischen Moment der Blutstillung hemmend oder fördernd gegenüber stände. So haben wir uns denn auf Anregung von Herrn Dr. Neu entschlossen diese interessante Frage weiter aufzurollen.

Methoden zur Bestimmung der Gerinnungszeit.

Um die Gerinnungsfähigkeit des Blutes zu bestimmen sind wir nach Bürker[5] berechtigt, die Gerinnungsfähigkeit mit der Gerinnungszeit zu identifizieren. Zur Feststellung

dieser Zeit stehen uns im wesentlichen vier Methoden zur Verfügung, auf deren Prinzip ich kurz eingehen möchte.

C. H. Vierordt[6] zieht durch eine mit frischem Blut gefüllte 5 cm lange Kapillare ein weißes, sorgfältig gereinigtes Pferdehaar. In bestimmten Zeitabschnitten zieht er dann das Haar hervor. Mit dem Momente der Gerinnung schlagen sich Fibrinfäden auf demselben nieder. C. H. Vierordt notiert als Gerinnungszeit die Zeit von der Aufnahme des Blutes in die Kapillare, bis zum Auftreten des letzten Fibringerinnsels und findet als Gerinnungszeit 9,28 Minuten.

T. G. Brodie und A. E. Russel[7] gründen ihre Methode darauf, daß in einem hängenden Bluttropfen die roten Blutkörperchen, wenn ein Luftstrom gegen den Rand wirkt, sich, solange das Blut flüssig bleibt, gegeneinander verschieben, während sie nach Eintritt der Gerinnung zu einander relativ fixiert werden. Man beobachtet nun unter dem Mikroskop die durch den Luftstrom erzeugten Bewegungen der roten Blutzellen und notiert als Gerinnungszeit die von der Entnahme des Blutes bis zur Fixation der roten Blutkörperchen verstrichene Zeit. Als Resultat fanden sie eine Gerinnungszeit von 7,5—8 Minuten bei 20° Celsius, während bei 30° Celsius eine bedeutende Verkürzung (3—4 Minuten) eintrat.

Bürker[5] fährt mit einem geknöpften Glasstab von allen Seiten durch einen in destilliertem Wasser auf dem Hohlschliff eines Objektträgers aufgefangenen Blutstropfen, bis sich feine Fibrinfädchen als Zeichen des Eintritts der Gerinnung mit dem Glasstab in die Höhe heben lassen.

Bevor ich auf die vierte, die Wright'sche Methode, welche die Gerinnungszeit des Blutes bis auf Sekunden genau angeben soll, eingehe, möchte ich noch drei andere Methoden, die von Hayem, Schwab, Milian[2] erwähnen. Die Methode von Hayem besteht darin, daß man Blut in eine Eprouvette von 7 mm Lichtung bis in eine Höhe von 3—4 cm einfließen läßt und den Eintritt der Gerinnung abwartet; man bekommt damit Werte von 10—20 Minuten. Die Deckglasmethode besteht darin, daß man einen Bluttropfen unter dem Mikroskop betrachtet und von Zeit zu Zeit mit einer Nadel versucht, ob sich ein Fibrinfaden gebildet hat.

Schwab verbesserte diese Methode, indem er das Erscheinen des Fibrinnetzes unter dem Mikroskop direkt betrachtet, die normalen Zeiten schwanken zwischen 5 und 6 Minuten.

Milian ließ Blutstropfen auf eine Serie von nummerierten Objektträgern fallen und bestimmte die Zeit, wann der Tropfen bei Vertikalstellung des Objektträgers seine Form nicht mehr änderte. Mit Rücksicht darauf, daß die von den genannten Autoren angewandten Methoden so differente Resultate ergaben, haben wir Untersuchungen aufgenommen, von denen der Autor sagt, daß sie es ermöglichen bis auf wenige Minuten die Gerinnungszeit des Blutes zu bestimmen. Es ist dies die Methode von Wright[3]). Erforderlich ist hierzu eine besonders konstruierte Pipette, die im wesentlichen eine modifizierte automatische Pipette ist. Ihre Herstellung geschieht folgendermaßen: Man zieht eine Röhre von 5 mm Durchmesser zu einer feinen Kapillare aus. Dann mißt man mit einer automatischen Pipette 5 cbmm Quecksilber ab und läßt sie in das weite Ende der Röhre hineinlaufen. Das Quecksilber läuft nun in das ausgezogene Röhrchen hinein. Vorher hat man eine Strecke von 5 cm genau mit dem Maßstab abgenommen und Anfangs- und Endpunkte auf dem Röhrchen durch einen Strich markiert und an den beiden Enden noch ein freies Stück gelassen. Von diesen Röhrchen werden mehrere hergestellt; ca. 1 cm von der distalen Markierung wird nun das Röhrchen zusammengepreßt, wie es bei der Herstellung einer automatischen Pipette geschieht.

Dann wird die Kapillare an den einen Rohrstumpf angeschmolzen und unter Berücksichtigung der Fehlerquelle wird so viel Quecksilber in die Pipette angesaugt, daß genau die Strecke der Kapillare von der proximalen Marke bis zum zusammengepreßten Ende mit Quecksilber gefüllt ist. Man läßt das Quecksilber nun soweit in die Kapillare hinunter laufen, daß das proximale Ende der Quecksilbersäule zusammenfällt mit der distalen Markierung. Am distalen Ende der Quecksilbersäule wird nun die Kapillare abgeschnitten. Auf diese Weise werden die zwei, zu beiden Enden der abgemessenen 5 cm gelegenen Kapillarstücke auf gleichen Kubik-

inhalt gebracht. Beim Gebrauche der Pipette verfährt man nun folgendermaßen: Die Pipette wird mit Quecksilber bis zur distalen Marke gefüllt und nachdem man durch einen Einstich in die Fingerbeere einen Tropfen Blut erhalten hat, bringt man den Tropfen in die Pipette. Dann läßt man durch Nachlassen des Drucks auf einen am anderen Ende des Rohrstumpfs angebrachten Ballon die Quecksilbersäule zurücklaufen, bis deren proximales Ende mit der proximalen Marke zusammenfällt. Die Pipette wird nun vom Finger entfernt, dann läßt man das Quecksilber bis ans zusammengepreßte Kapillarende zurücklaufen. Die abgemessene 5 cm Strecke wird von einer Blutsäule von 5 cbmm Volumen eingenommen; die proximale Strecke enthält ein gleiches Volumen von Quecksilber wie das distale Ende Luft enthält.

Ohne Zeitverlust wird nun die Pipette samt Inhalt in ein Wasserbad von 37° gebracht, und der Ballon in seiner Stellung gelassen. Bei dem Versuch kann man das Thermometer vom Brutofen entfernen und in die Öffnung, die für dieses bestimmt ist, die Gerinnungspipette einsetzen. Nach Verlauf von 2 Minuten nimmt man die Pipette vom Brutofen, und wenn die Gerinnung noch nicht vollständig ist, wird die Blutsäule auf Löschpapier gespritzt. Hat sich die Gerinnung schon eingestellt, wird der Versuch mit einer frischen Pipette wiederholt, indem man die Blutsäule in der Pipette nur 1 Minute 30 Sekunden im Brutofen läßt. Beim Ausbleiben der Gerinnung wird der Versuch in gleicher Weise wiederholt, indem man $2^1/_2$ Minuten die Pipette im Brutofen läßt. Wenn man den Versuch auf diese Weise wiederholt, sollte es in jedem Falle möglich sein, die Gerinnungszeit jeder Blutart auf 5 Sekunden genau zu bestimmen, ohne mehr als 4 Pipetten nötig zu haben. Als Gerinnungszeit ist die Zeit angenommen, nach deren Verlauf die Gerinnung gerade beginnt. Dieser Zeitpunkt ist dadurch gekennzeichnet, daß bei Ausspritzen des Blutes auf Löschpapier in der Mitte des Fleckens, den das Blut auf das Löschpapier macht, eine geronnene Portion sich befindet.

Die Gerinnungszeit des normalen Blutes nimmt man nach Wright auf 1 Minute 45 Sekunden an, aber in Fällen

von Hämophylie kann sie 12 Minuten und selbst noch mehr betragen. In einigen Fällen von Urticaria kann sie ebenfalls einige Minuten länger als normal dauern".

Als wir mit dieser von Wright angegebenen Methode zu arbeiten anfingen, stellten sich uns erhebliche Schwierigkeiten in den Weg, da es auch einem sehr geübten Glasbläser nicht möglich war, ganz präzis arbeitende Pipetten herzustellen.

Es mußte also ein Ersatz für die Wright'sche Pipette gefunden werden*). Von einem solchen Apparat mußte verlangt werden, daß er erstens mit ebenso geringen Mengen Blutes arbeitet, wie der Wright'sche, und daß die Blutentnahme immer in derselben Weise vor sich gehen konnte. Zweitens daß er einfach zu handhaben war, sodaß so wenig wie möglich Zeit verstrich zwischen dem Austritt des Blutes aus der Fingerbeere und dem Aufsaugen. Drittens, daß die aufzusaugende Menge genau abzumessen war, sodaß die Grenze nicht dem subjektiven Ermessen anheim gegeben war. Der hierzu geeignete Apparat war gegeben in dem „Präzisionssauger" nach C. H. Hoerder[14]), den ich auf Anregung von Herrn Privatdozent Dr. Neu für die Folge bei meinen Untersuchungen anwende.

Der „Präzisionssauger" ist folgendermaßen gebaut (s.S.17):

Eine Kapillare (a) ist durch einen beliebig zu verlängernden Gummischlauch (b) mit einer mit Quecksilber gefüllten Glasröhre (c) verbunden. In diese Glasröhre taucht ein Kolben (i) ein, dieser besteht aus einer Handschraube (h) mit Mikrometergewinde und Teilkopf (k).

Will man aufsaugen, so taucht man die Kapillare ganz wenig in die Flüssigkeit. Dann steigt diese durch die kapillare

*) Mittlerweile hat sich uns Gelegenheit geboten, einige Originalpipetten von Wright zu bekommen. Leider war es uns nicht möglich Kontrollversuche anzustellen, da die Pipetten infolge der Unmöglichkeit einer exakten Reinigung nur einmal verwandt werden können. Abgesehen von dem Umstand, daß hierdurch die Versuche sehr kostspielig werden, ist es auch im Interesse einer genauen Untersuchung wünschenswert, daß möglichst dieselben Kapillaren zu der ganzen Versuchsreihe verwandt werden. Allermindestens wären zur Ausführung unserer Versuchsreihe 600 Kapillaren notwendig gewesen.

Ansaugungskraft in der Kapillare in die Höhe. Durch Herunterdrehen der Schraube (h) treibt der Kolben dann das Quecksilber in die Höhe und die kapillare Ansaugung wird ausgeglichen.

Ist dies geschehen, stellt man den Teilkopf (k) auf Null und saugt durch abermaliges Drehen der Schraube — nun in entgegengesetzter Richtung — soviel Blut auf als man braucht; wenn man beispielsweise (von Zahl 1 — 2) den Teilkopf weiterdreht, saugt er ein Cubikmillimeter an.

Apparate und Technik.

Die Brauchbarkeit des Apparates bewährte sich bei einigen Vorversuchen ausgezeichnet. Zur Ausführung der Versuche sind folgende Apparate nötig:

1. Ein Präzisionssauger mit 4 — 5 Kapillaren von gleichem Lumen.
2. Ein Thermostat, der konstant auf 37° Celsius eingestellt ist.
3. Ein Schnepper, Aether, Watte und Löschpapier.
4. Eine Rennuhr, um die Zeit möglichst genau abzulesen.

Der Versuch wird nun folgendermaßen ausgeführt: Nachdem man den auf 37° Celsius erwärmten Thermostat eingestellt hat, werden von dem aus der sorgfältig mit Aether gereinigten Fingerbeere infolge eines Schneppersticheses austretenden Tropfen Blut 5 cbmm mit dem Präzisionssauger in die Kapillare eingesaugt. Bei einiger Übung ist man in der Lage, dies in so kurzer Zeit zu bewerkstelligen, daß kaum eine Viertelminute vergeht, bis die Kapillare, die in einem Gummistopfen steckt, in den mit einem Loch versehenen Thermostat gebracht ist. Während man dies mit der einen Hand tut, setzt die andere die Rennuhr in Tätigkeit. In dem Thermostat bleibt die Kapillare zuerst 1 Minute 55 Sekunden. Ist die Gerinnung nach dieser Zeit noch nicht eingetreten, dann wird eine neue Kapillare an den Schlauch gemacht, frisches Blut aufgesogen und nach 2 Minuten langem Verweilen im Thermostat nachgesehen, ob nun Gerinnung zu konstatieren ist. Dies geschieht, indem man die Kapillare mit einem Griff vom Schlauche entfernt, in den Mund nimmt

und das Blut auf Löschpapier auszublasen sucht. Gelingt dies und verteilt sich das Blut auf dem Löschpapier vollkommen, so ist die Gerinnung ausgeblieben und der Versuch wird wiederholt. Läßt sich aber in der Mitte des Fleckens, den das auf das Papier ausgeblasene Blut erzeugt, eine geronnene Portion finden, so ist gerade die Gerinnung eingetreten und das Ergebnis des Versuchs ist als positiv zu betrachten. Läßt sich aber das Blut gar nicht mehr ausblasen, so ist der Versuch selbstverständlich ebenfalls positiv, und wir nehmen die Gerinnungszeit an zwischen 1,55 und 2 Minuten.

Voruntersuchung und Vermeidung von Fehlerquellen.

Bei allen unseren Versuchen aber ist großer Wert zu legen auf drei Punkte, um einigermaßen einwandfreie Vergleichsresultate zu erhalten. Es sind dies die Art der Blutentnahme, die Temperatur des Apparates und die peinlichste Sauberkeit und möglichst gleiches Lumen der Kapillaren. Die Art der Blutentnahme als Fehlerquelle wurde fast von allen Autoren betont. Der Finger muß mit einer rasch verdunstenden fettlösenden Flüssigkeit, Aether oder Benzin sorgfältig vor dem Einstich gereinigt werden, damit nicht mit dem Blut kleine Staubpartikelchen aufgesogen werden, die dann als Fremdkörper gerinnungsbefördernd wirken. Außerdem muß der durch den Einstich zu gewinnende Bluttropfen spontan austreten und darf nicht durch drücken und quetschen ausgepreßt werden, da sonst mit dem aus den Wundrändern austretenden Gewebssaft Thrombokinase ins Blut gebracht und mit aufgesaugt wird, was jedesmal eine deutlich zu konstatierende Gerinnungsbeschleunigung zur Folge hatte, die wir nach unseren Beobachtungen bestätigen können. Vielmehr muß, wenn das Blut nicht mehr von selbst fließt, ein neuer Einstich gemacht werden.

Einfluß der Temperatur.

Auf die großen Schwankungen der Gerinnungszeit, hervorgerufen durch die veränderte Temperatur macht besonders

Bürker[5] aufmerksam. Die Temperatur des Thermostaten muß immer auf 37° eingestellt sein. Wie sehr die Coagulation durch veränderte Temperatur beeinflußt wird, geht aus Kontrollversuchen an ein und derselben Person hervor.

Tabelle I.

Einfluß der Temperatur auf die Gerinnungszeit.

Name	Alter	Schwanger-schaft	Letzte Menses	Temp.	Coag. pos.	Datum	Zeit
L. W.	17 J.	1	1.5. 09	37°	2′ 15″	17. 2. 10	10 V.
				39°	2′ 05″	„ „ „	„ „
				20°	6½ Minuten noch flüssig	„ „ „	„ „
S. M.	25 J.	2	15.2.10	37°	2′ 30″	5. 9. 10	10½
				45°	1′ 05″	„ „ „	„ „
				49°	— 40″	„ „ „	„ „
				23°	4′ 40″	„ „ „	„ „

Beeinflussung der Gerinnungszeit durch differente Kapillarlichtung.

Ganz besonders aber ist auf die Gleichheit der Kapillaren zu achten. Um genaue Werte zu bekommen ist es notwendig, mit Kapillaren zu arbeiten, deren Lumen möglichst dasselbe ist. Man wählt sich daher am besten 20—30 Stück aus und benützt diese zur ganzen Versuchsreihe. Nachprüfungen mit engeren und weiteren Kapillaren haben eine stark ins Auge fallende Verkürzung resp. Verlängerung der Gerinnungszeit ergeben.

Tabelle II.

Einfluß der Kapillarlichtung auf die Gerinnungszeit.

S. St. 26 J. Diagnose: O. B.

8. 7. 10	11 V.	Coag. pos.	2′00″	Versuchskapillare
„ „ „	„ „	„	1′45″	engere Kapillare
„ „ „	„ „	„	2′25″	weitere „

Zur Reinigung der Kapillaren bringt man sie am besten direkt nach dem Versuch in heißes Wasser, bläst die das Lumen verstopfenden Coagula aus und stellt sie hierauf zur vollständigen Reinigung eine zeitlang in Natronlauge. Dann werden sie mit Wasser von der noch darin befindlichen Lauge gründlich gereinigt und über der Flamme getrocknet.

Da nun bei der Anwendung nicht gleich kalibrierter Kapillaren derartige Differenzen in der Gerinnungszeit auftraten, wie ich oben zeigte, so mußte mit den für die späteren Versuche zu verwendenden Kapillaren zuerst eine als normal zu geltende Gerinnungszeit des Blutes, beim vollständig gesunden, nicht menstruierenden Weibe, bestimmt werden.

Tabelle III.

Gerinnungszeit gesunder, nicht schwangerer und nicht menstruierender Frauen.

Nr.	Datum	Zeit	Name	Alter	Coagul. neg.	Coagul. pos.
1	8.7.10	11 V.	S. St.	26 J.	1'55"	2'00"
2	8.7.10	11½ V.	E. D.	21 J	2'00"	2'05"
3	8.7.10	11¾ V.	J. Sch.	18 J.	2'00"	2'05"
4	8.7.10	12 V.	F. F.	23 J.	1'55"	2'00"
5	14.7.10	9½ V.	M.K.	20 J.	1'45"	1'50"
6	14.7.10	9¾ V.	K.Sch.	24 J.	2'00"	2'05"
7	18.7.10	12¾ V.	M. G.	23 J.	1'50"	1'55"
8	20.7.10	11 V.	E. K.	23 J.	1'50"	1'55"
9	20.7.10	11½ V.	F. B.	21 J.	1'55"	2'00"
10	20.7.10	11¾ V.	K.G.	20 J.	2'00"	2'05"
					19'10"	20'00"

Aus der Tabelle ergibt sich, daß die Gerinnungszeiten bei gesunden Frauen keinen großen Schwankungen unterworfen sind. Als Mittelwert ergibt sich eine Zeit von 2 Min. In einem Einzelfalle beträgt der Abstand von der mittleren Gerinnungszeit 15 Sekunden, eine Differenz, die wir bei der Feinheit des Apparates als nicht mehr ganz der Norm

entsprechend bezeichnen müssen. Nur Unterschiede von 10 Sekunden dürfen wir als normal betrachten. Im allgemeinen kann man bei einiger Übung schon an der Art, wie das Blut aus dem Einstich fließt, ersehen, ob man eine längere oder kürzere Gerinnungszeit zu erwarten hat. Blut, das langsam herausquillt — die Einstiche wurden immer gleich tief gemacht — und eine Blutung, die bei ein- oder zweimaligem Betupfen mit dem Wattebausch schon steht, gerinnt regelmäßig sehr rasch, während Blut, das andauernd aus dem Einstich dünnflüssig herausquillt, mit Sicherheit länger zur Gerinnung braucht. Dabei war zu konstatieren, daß 20 Sek. einen großen Unterschied bedingen. Derartige Blutungen sistieren viel schwieriger.

Untersuchungen zum Thema.

Es war uns, wie früher gesagt interessant, festzustellen, ob Schwankungen der Gerinnungskomponente, während der Gestationsperiode des Weibes bestehen, ob die Konzeption und die damit einsetzende Entwickelung der Frucht einen Einfluß auf die Gerinnungsfähigkeit des Blutes auszuüben im Stande ist. Um so näher lag die Vermutung, da doch „kein Vorgang im Leben eines Weibes solche Veränderungen an Körper und Seele hervorruft, als die Schwangerschaft".[15] An alle Organe werden ohne Zweifel erhöhte Anforderungen gestellt, eine beträchtliche Vermehrung des Stoffumsatzes findet statt, ein Vorgang, der ja oft krankhaften Charakter annimmt. Ich erwähne nur kurz Veränderungen der parenchymatösen Organe und der Drüsen, Störungen der Blutbildung und Zusammensetzung. Aus diesen Gründen wurden an 50 Hausschwangeren Coagulationen ausgeführt, die sich sämtlich in den letzten Wochen vor der Niederkunft befanden, sodann während dem Geburtsakt (möglichst in der Austreibungsperiode), endlich und des öfteren im Wochenbett.

Das Blut der Schwangeren ist sowohl auf seine Gesamteigenschaften, als auch speziell auf seine Gerinnungsfähigkeit von mehreren Autoren untersucht worden. Nasse[8] sagt, „daß die Beschaffenheit des Blutes in der Schwangerschaft ähnlich

derjenigen ist, welche durch Blutverlust hervorgebracht wird" und konstatiert eine Zunahme des Faserstoffgehaltes infolge stärkeren Zerfalles der farblosen Blutkörperchen, ebenso eine Abnahme der löslichen Salze. Payer[9] stellte bei dem Blute der Schwangeren eine normale Zahl der roten Blutkörperchen, normalen Haemoglobingehalt bei mäßiger Leukozytose, etwas verminderter nativen Alkaleszenz und normaler Molekularkonzentration, fest. Die Leukozytose muß als eine solche bezeichnet werden, die der oberen Grenze der physiologischen Norm entspricht. Letzteres steht wohl in Zusammenhang mit der verminderten Alkaleszenz[11]. Darauf, daß diese verminderte Alkaleszenz eine höhere Gerinnbarkeit nicht unbedingt mit sich bringen muß, die sich auch nicht gut vereinbaren läßt mit der schweren Stillbarkeit bei Geburtsverletzungen, weist Schwab[10] hin. Ebenso konnte auch Hartmann[11] während der Gravidität mit der Bürker'schen Methode keine Abweichungen der Gerinnungszeit von 4½ Minuten feststellen; sowohl in früheren, wie in späteren Monaten hielt sich die Gerinnungszeit in den Grenzen des normalen.

Im Gegensatz zu Hartmann und Schwab findet P. Mathes[13] der ebenfalls mit der Bürker'schen Methode arbeitete, bei 100 von ihm untersuchten Schwangeren in 53% eine Verkürzung der Gerinnungszeit im Verhältnis zu der von ihm gefundenen normalen Gerinnungszeit. Diese ist höher als die von Bürker angegebene und bewegt sich zwischen 5—6½ Minuten. Bei Schwangeren erhält er Werte zwischen 3 und 4½ Minuten in 53%, in 47% zwischen 5 und 7½ Minuten. Also in der Mehrzahl der Fälle eine Verkürzung der Gerinnungszeit. Im Wochenbett zeigte sich bei 7 von 10 Frauen die Gerinnungszeit gegenüber der Schwangerschaft verlängert, in einem Fall gleich, in 2 Fällen verkürzt.

Ganz andere Zahlen gewinnt dagegen Rosenfeld[12], der mit der Wright'schen Methode an 100 Gebärenden Coagulationen ausführte. Seine Gerinnungszeiten schwanken in 14 Fällen zwischen 1,45 und 2,00 Min., in 81 Fällen bewegten sie sich zwischen 2 und 2,30 Minuten. Nur in 3 Fällen stiegen sie über 2,30—2,55. Die normale Gerinnungszeit legt Rosenfeld zwischen 2 Minuten und 2,30 und nimmt an, daß entweder

bei hochgraviden Frauen die Gerinnung beschleunigter ist, als bei sonst normal gesunden Frauen, oder daß der schlechte Ernährungszustand gleich wie Kachexie und Marasmus auf die Blutgerinnung von Einfluß ist, wie Denk und Hellmann[4]) nachweisen. Diese führten (in der Klinik Eiselsbergs) mit derselben Methode Coagulationsprüfungen aus und fanden bei gesunden Personen die Gerinnungszeit zwischen 2,15—2,30, bei kachectischen eine deutliche Beschleunigung 2,00—2,15. Fälle die eine Coagulationszeit über 2,45 Minuten zeigen, sehen sie als solche mit verzögerter Gerinnbarkeit an

Nehmen wir nun also, nach unseren vorausgegangenen Versuchen über die normale Gerinnungszeit, diese in der Höhe von 2 Minuten an und betrachten als oberen Schwellenwert 2,10, als unteren 1,50 Minuten, so müssen wir alle Gerinnungszeiten über 2,10 Minuten als verzögert ansehen, alle unter 1,50 Minuten als beschleunigte. Ordnen wir die hintenstehenden Tabellen in dieser Hinsicht, so erhalten wir in der Schwangerschaft von 50 Fällen 40 mit einer Gerinnungszeit über 2,10 Minuten, also einer verzögerten, 10 dagegen nur mit einer Gerinnungszeit, die sich in den von uns als normal gesetzten Grenzen bewegt. Mit beschleunigter Gerinnung gar keine. Während der Geburt steigt die Zahl der Fälle mit verzögerter Gerinnung auf 48 und nur 2 haben eine Gerinnungszeit zwischen 1,50 und 2,10 Minuten. Im Wochenbett ist keine mehr mit normaler Gerinnungszeit. Alle Gerinnungen sind verzögert. Fox*) prüfte nach der Wright'schen Methode bei 8 Wöchnerinnen vom 1. bis 8. Tage die Gerinnungszeit und fand, daß sich dieselbe beschleunige, was er auf die Ausscheidung von Kalksalzen durch die Milch zurückführt. Mehreren von unseren Wöchnerinnen wurde am 1., 2., 3. und 4. Tage nach der Geburt etwa um die gleiche Zeit Blut entnommen und es zeigte sich fast durchweg dieselbe Coagulationszeit, höchstens eine Differenz von 5 Sekunden nach oben oder unten.

Betrachten wir nun das Verhältnis der Gerinnungszeiten zwischen Geburt und Schwangerschaft, so finden wir in der Geburtsperiode die Gerinnungszeit in 2 Fällen gleich der

*) Cit. nach Hartmann.[11])

der Schwangerschaft, in 43 Fällen höher und nur in 5 niedriger. Die Coagulationen während dem Wochenbett und der Geburt sind in 21 Fällen gleich, in 15 im Wochenbett höher und in 14 niedriger. Vergleichen wir die Werte des Wochenbetts und die der Schwangerschaft miteinander, so erhalten wir in 4 Fällen gleiche Zeiten, in 44 im Wochenbett höhere und in 2 Fällen niedere Werte als in der Schwangerschaft.

Die mittlere Gerinnungszeit aller untersuchter Fälle ergibt während der Schwangerschaft 2,18 Min., während der Geburt 2,29 Min. und im Wochenbett ebenfalls 2,29 Min. Die stärkste Gerinnungshemmung ist also während der Geburt zu konstatieren und bleibt auch noch im Wochenbett stehen, wenigstens in der ersten Zeit. Im Mittel wurde bei Wöchnerinnen am dritten Tage post partum die Coagulation vorgenommen, jedoch zeigte eine ganze Anzahl 8 und 9 Tage post partum ungefähr dieselbe Gerinnungszeit, wenigstens keine in Betracht kommende Differenz. Leider war es nicht möglich, noch nach längerer Zeit Coagulationen vorzunehmen, da die Patientinnen gewöhnlich 6—7 Tage post partum die Klinik verlassen. Auffallend war, daß bei größeren Blutverlusten (über 1000 gr) die von vielen Autoren beobachtete Erscheinung der schnelleren Gerinnung des Blutes nicht zu konstatieren war, obwohl während der Blutung, sodann in Abständen von einer $^1/_2$, 1, 2 und 4 Stunden Coagulationen vorgenommen wurden. In fast allen Fällen, bis auf zwei, ging die Plazenta spontan ab und wir fanden einen Blutverlust von durchschnittlich 564 gr, das heißt für die zur Untersuchung gebrachten Fälle. Ahlfeld[12] findet bei Spontanabgang der Plazenta von 159 Fällen einen mittleren Blutverlust von 673 gr, während Rosenfeld weniger als die Hälfte, nämlich 361 gr findet.

Schluß.

Betrachten wir zum Schlusse zusammenfassend das Ergebnis der Untersuchungen der oben erwähnten Autoren, so finden Hartmann und Schwab mit der Bürker'schen Methode keine Veränderung der Gerinnungszeit während der Schwangerschaft. P. Mathes, der mit derselben Methode

arbeitete, konnte eine Verkürzung, und Rosenfeld nach der Wright'schen Methode bei hochgraviden und kachectischen Frauen eine gewisse Beschleunigung konstatieren. Wir dagegen fanden mit unserer modifizierten Wright'schen Methode eine normale Gerinnungszeit von 2 Minuten bei gesunden, nicht menstruierenden Frauen. Hierzu fügen wir noch eine reichlich bemessene Fehlerquelle von 10 Sekunden hinzu. Mithin konnten wir in der Schwangerschaft abzüglich der Fehlerquelle von 10 Sekunden eine Coagulationsverzögerung von 8 Sekunden, während der Geburt und im Wochenbett sogar von 19 Sekunden konstatieren. Diese starke, zur Zeit der Geburt ihren Höhepunkt erreichende Abweichung von der Norm können wir nicht als eine zufällige oder durch Fehlerquellen bedingte ansehen, sondern müssen uns im Gegensatz zu den oben erwähnten Autoren in dem Sinne aussprechen, daß während der Schwangerschaft, Geburt und den ersten Tagen des Wochenbetts eine Verschiebung des Gerinnungsindexes im Sinne einer Hemmung eintritt.

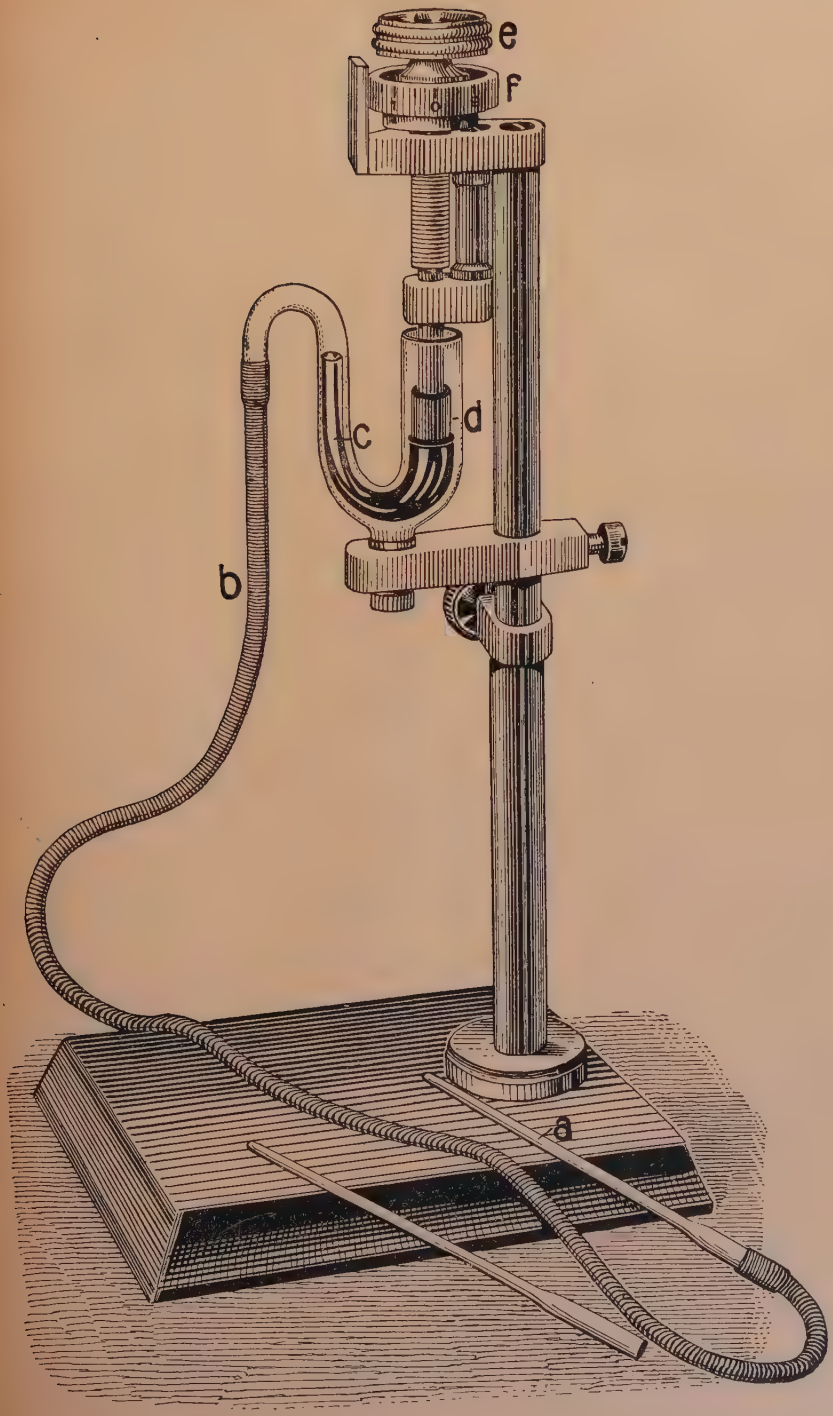
e
f
c
d
b
a

Tabelle IV.

Coagulationsbestimmungen in der Schwangerschaft

Nr. 1—25.

Nr.	Datum	Zeit	Name und Alter	Anzahl der Schwangersch.	Letzte Menses	Coagulat.	
						neg.	pos.
1	14. 2. 10	4½ N.	E. D. 18	1.	15. 5. 09	2'10"	2'15"
2	15. 2. 10	6½ N.	E. E. 22	1.	12. 5. 09	2'10"	2'15"
3	15. 2. 10	10 V.	R. E. 21	2.	15. 5. 09	2'10"	2'15"
4	16. 2. 10	10 V.	M. E. 20	1.	Ende 5. 09	2'25"	2'30"
5	16. 2. 10	9 V.	A. S. 19	1.	20. 5. 09	2'10"	2'15"
6	16. 2. 10	5 N.	E. E. 28	3.	18. 5. 09	2'10"	2'15"
7	17. 2. 10	6 N.	F. K. 24	1.	Ende April 09	2'20"	2'25"
8	17. 2. 10	10 V.	L. W. 17	1.	Anf. 5. 09	2'10"	2'15"
9	17. 2. 10	6½ N.	A. St. 22	1.	12. 5. 09	2'10"	2'15"
10	17. 2. 10	7 N.	F. R. 31	7.	Anf. 6. 09	2'10"	2'15"
11	21. 2. 10	6½ N.	E. S. 22	1.	1. 6. 09	1'55"	2'00"
12	21. 2. 10	7 N.	K. A. 19	1.	15. 5. 09	1'45"	1'50"
13	22. 2. 10	6 N.	A. Sch. 21	1.	Ende 5. 09	2'00"	2'05"
14	22. 2. 10	6 N.	P. D. 44	5.	Mitte 5. 09	2'05"	2'10"
15	23. 2. 10	10 V.	A. Sch. 20	1.	25. 5. 09	2'00"	2'05"
16	24. 2. 10	8 N.	S. W. 18	1.	Anf. 5. 09	2'15"	2'20"
17	1. 3. 10	9 V.	M. K. 23	1.	2. 6. 09	2'40"	2'45"
18	2. 3. 10	11 V.	A. H. 17	1.	12. 6. 09	2'20"	2'25"
19	4. 3. 10	6½ N.	M. M. 26	1.	11. 6. 09	2'25"	2'30"
20	8. 3. 10	10 V.	F. F. 19	1.	10. 6. 09	2'10"	2'15"
21	9. 3. 10	11¾ N.	E M. 30	5.	5. 6. 09	2'25"	2'30"
22	9. 3. 10	12½ V.	M. E. 34	5.	Anf. 6. 09	2'20"	2'25"
23	11. 3. 10	11¼ V.	E. M. 24	1.	Anf. 6. 09	2'35"	2'40"
24	26. 4. 10	5 N.	B. Sch. 21	1.	Anf. 8. 09	2'15"	2'20"
25	26. 4. 10	5¼ N.	R. M. 22	1.	18. 5. 09	2'10"	2'15"
							57'30"

Tabelle IV.

Coagulationsbestimmungen in der Schwangerschaft

Nr. 26—50.

Nr.	Datum	Zeit	Name und Alter	Anzahl der Schwangersch.	Letzte Menses	Coagulat. neg.	Coagulat. pos.
26	27. 4. 10	4½ N.	M.Sch. 30	3.	4. 8. 09	2'15"	2'20"
27	27. 4. 10	5 N.	E. Sch. 22	1.	19. 6. 09	1'50"	1'55"
28	28. 4. 10	10½ V.	A. M. 21	1.	1. 6. 09	1'45"	1'50"
29	29. 4. 10	10½ V.	A. St. 19	2.	15. 8. 09	2'15"	2'20"
30	2. 5. 10	8½ V.	T. A. 33	4.	15. 8. 09	2'10"	2'15"
31	2. 5. 10	8¾ V.	W. K. 24	1.	Ende 7. 09	2'15"	2'20"
32	2. 5. 10	8¾ V.	K. L. 22	1.	Mitte 7. 09	2'20"	2'25"
33	10. 5. 10	9 V.	W. F. 23	2.	21. 8. 09	2'10"	2'15"
34	23. 5. 10	9 V.	T. B. 26	1.	25. 8. 09	1'55"	2'00"
35	23. 5. 10	9½ V.	M. B. 23	1.	24. 8. 09	2'20"	2'25"
36	23. 5. 10	9 V.	F. K. 33	2.	Ende 8. 09	2'15"	2'20"
37	31. 5. 10	9¼ V.	H. Sch. 20	2.	Septbr. 09	2'15"	2'20"
38	31. 5. 10	9½ V.	P. Sch. 21	1.	15. 9. 09	2'20"	2'25"
39	31. 5. 10	10 V.	K. B. 17	1.	Ende 8. 09	2'00"	2'05"
40	6. 6. 10	10 V.	E. Sch. 22	1.	2. 10. 09	2'05"	2'10"
41	7. 6. 10	8 V.	A. Sch. 25	1.	7. 9. 09	2'15"	2'20"
42	8. 6. 10	4½ N.	K. H. 37	4.	7. 9. 09	2'15"	2'20"
43	14. 6. 10	10 V.	F. K. 20	2.	15. 8. 09	2'20"	2'25"
44	14. 6. 10	11 V.	C. D. 33	3.	15. 8. 09	2'20"	2'25"
45	17. 6. 10	2 N.	M K. 24	1.	Anf. 10. 09	2'25"	2'30"
46	23. 6. 10	6 N.	F. B. 20	1.	Ende 9. 09	2'15"	2'20"
47	23. 6. 10	6½ N.	H. W. 23	1.	Ende 9. 09	2'25"	2'30"
48	6. 7. 10	9¾ V.	M. S. 26	7.	Ende 12. 09	2'20"	2'25"
49	6. 7. 10	9½ V.	B. Sch. 20	1.	Mitte 9. 09	2'15"	2'20"
50	23. 6. 10	6 N.	M. C. 24	2.	7. bis 9. 9. 09	2'25"	2'30"
							57'30"
					Nr. 1—25		57'30"
							115'00"
					Im Durchschnitt		2'18"

Tabelle V.

Coagulationsbestimmungen bei Gebärenden

Nr. 1—25.

Nr.	Datum der Niederkunft	Zeit der Untersuchung	Blutverlust	Gewicht des Kindes	Coagulation neg.	Coagulation pos.	Anmerkung
1	24. 2. 10	8 N.	280	3280	2'15"	2'22"	Dammriß I
2	20. 2. 10	8 V.	360	2860	2'25"	2'30"	
3	25. 2. 10	9 N.	1280	3950	2'20"	2'25"	
4	21. 2. 10	8 V.	510	2200	2'25"	2'30"	
5	21. 2. 10	3 V.	380	3090	2'20"	2'25"	
6	25. 2. 10	8 V.	210	3140	2'20"	2'25"	Dammriß I.
7	21. 2. 10	3 V.	340	3080	2'15"	2'20"	
8	21. 2. 10	3½ V.	175	3300	2'25"	2'30"	
9	10. 3 10	9½ N.	345	3070	2'30"	2'35"	Dammriß I.
10	14. 3. 10	7¾ N.	365	3960	2'25"	2'30"	
11	3. 3. 10	9½ N.	260	2500	2'45"	2'50"	Dammriß I.
12	9. 3. 10	11 V.	470	2850	2'10"	2'15"	
13	3. 3. 10	2½ N.	170	3050	2'15"	2'20"	
14	12. 3. 10	10½ V.	1680	4450	2'30"	2'35"	
15	11. 3. 10	11½ V.	315	3400	2'20"	2'25"	
16	25. 2. 10	1 N.	950	3000	2'25"	2'30"	Episiotomie
17	2. 3. 10	11½ N.	1530	2750	2'35"	2'40"	Dammriß I.
18	18. 3. 10	9¼ V.	1060	3110	2'25"	2'30"	
19	17. 3. 10	10¾ V.	330	3300	2'30"	2'35"	Dammriß I.
20	9. 3. 10	5 V.	570	3220	2'30"	2'35"	Episiotomie
21	10. 3. 10	4¾ N.	400	3000	2'30"	2'35"	Wendung, Extractio.
22	10. 3. 10	10¼ N.	510	3250	2'30"	2'35"	
23	15. 3. 10	8 N.	360	3470	2'20"	2'25"	
24	8. 5. 10	10 V.	130	2950	2'20"	2'25"	
25	28. 4. 10	11 V.	250	2970	2'15"	2'20"	Sectio. caesar.
			13230	79200		62'15"	

Tabelle V.

Coagulationsbestimmungen bei Gebärenden

Nr. 26—50.

Nr.	Datum der Niederkunft	Zeit der Untersuchung	Blutverlust	Gewicht des Kindes	Coagulation neg.	Coagulation pos.	Anmerkung
26	29. 4. 10	$8^3/_4$ V.	570	2910	2'05"	2'10"	
27	2. 5. 10	9 V.	520	3320	2'15"	2'20"	
28	6. 5. 10	8 N.	150	2980	2'20"	2'25"	
29	24. 6. 10	$9^1/_4$ V.	150	3000	2'30"	2'35"	
30	6. 6. 10	9 V.	220	3220	2'15"	2'20"	
31	3. 5. 10	$12^1/_2$ V.	1360	3130	2'15"	2'20"	
32	10. 5 10	11 V.	370	3670	2'15"	2'20"	
33	7. 6. 10	8 V.	1390	2850	2'15"	2'20"	
34	6. 6. 10	$7^3/_4$ N.	845	3170	2'05"	2'10"	
35	7. 6. 10	6 V.	590	3550	2'30"	2'35"	Dammriß I.
36	11. 6. 10	8 V.	1425	4480	2'20"	2'25"	
37	11. 6. 10	10 N.	210	2450	2'25"	2'30"	
38	15. 6. 10	$9^1/_2$ V.	220	3270	2'30"	2'35"	Dammriß I.
39	8. 6. 10	10 V.	470	3350	2'10"	2'15"	Episiotomie
40	24. 6. 10	$4^1/_2$ N.	120	2560	2'30"	2'35"	
41	7. 6. 10	$8^1/_2$ N.	1395	3600	2'20"	2'25"	Episiotomie
42	8. 6. 10	7 N.	60	3540	2'20"	2'25"	Sectio. caesar.
43	17. 6. 10	8 V.	270	3750	2'25"	2'30"	
44	14. 6. 10	10 N.	500	2250 / 2250	2'25"	2'30"	Gemini
45	17. 6. 10	8 N.	230	2780	2'45"	2'50"	
46	24. 6 10	1 V.	1240	3200	2'25"	2'30"	Dammriß I.
47	30. 6. 10	9 V.	460	3320	2'35"	2'40"	
48	6. 7. 10	$5^1/_4$ N.	1330	3020	2'55"	3'00"	
49	6. 7. 10	$9^3/_4$ N.	200	3560	2'40"	2'55"	Credé
50	8. 7. 10	$9^1/_2$ V.	690	3510	2'35"	2'40"	
			14985	90690		62'10"	
	Nr. 1—25		13230	79200		62'15"	
			28215	169890		124'25"	
Im Durchschnitt			564,3 gr	3397,8 gr		2'29"	

Tabelle VI.

Coagulationsbestimmungen im Wochenbett

Nr. 1—25.

Nr.	Datum	Zeit	Tage post partum	Coagulation	
				pos.	neg.
1	1. 3. 10	6½ N.	5	2'15"	2'20"
2	25. 3. 10	7 N.	5	2'25"	2'30"
3	1. 2. 10	7 N.	4	2'20"	2'25"
4	25. 3. 10	6½ N.	4	2'30"	2'35"
5	25. 2. 10	7½ N.	4	2'25"	2'30"
6	1. 3. 10	6½ N.	5	2'20"	2'25"
7	25. 2. 10	7½ N.	4	2'25"	2'30"
8	25. 2. 10	7½ N.	4	2'25"	2'30"
9	17. 3. 10	4 N.	1	2'20"	2'25"
10	17. 3. 10	3 N.	3	2'25"	2'30"
11	7. 3. 10	6 N.	4	2'25"	2'30"
12	10. 3. 10	10½ V.	1	2'15"	2'20"
13	7. 3. 10	6 N.	4	2'15"	2'20"
14	14. 3. 10	9¾ V.	2	2'25"	2'30"
15	14. 3. 10	10 V.	3	2'25"	2'30"
16	25. 2. 10	6½ N.	1	2'25"	2'30"
17	9. 3. 10	6 N.	5	2'40"	2'45"
18	19. 3. 10	6¾ N.	1	2'20"	2'25"
19	18. 3. 10	6½ N.	1	2'30"	2'35"
20	10. 3. 10	9¾ V.	1	2'30"	2'35"
21	15. 3. 10	10 V.	5	2'30"	2'35"
22	14. 3. 10	10 V.	4	2'30"	2'35"
23	17. 3. 10	3½ N.	2	2'15"	2'20"
24	10. 5. 10	10½ V.	2	2'20"	2'25"
25	3. 5. 10	12½ V.	5	2'15"	2'20"
			80		61'55"

Tabelle VI.

Coagulationsbestimmungen im Wochenbett

Nr. 26—50.

Nr.	Datum	Zeit	Tage post partum	Coagulation pos.	Coagulation neg.
26	3. 5. 10	12¾ N.	4	2′10″	2′15″
27	3. 5. 10	1 N.	1	2′15″	2′20″
28	10. 5. 10	11 V.	4	2′20″	2′25″
29	27. 6. 10	10 V.	3	2′30″	2′35″
30	10. 6. 10	10 V.	4	2′20″	2′25″
31	10. 6. 10	11 V.	7	2′20″	2′25″
32	13. 6. 10	11½ V.	3	2′25″	2′30″
33	10. 6. 10	10½ V.	3	2′20″	2′25″
34	10. 6. 10	10¾ V.	4	2′20″	2′25″
35	10. 6. 10	10 V.	3	2′30″	2′35″
36	13. 6. 10	3 N.	2	2′20″	2′25″
37	14. 6. 10	12½ V.	3	2′20″	2′25″
38	16. 6. 10	7½ V.	2	2′25″	2′30″
39	10. 6. 10	4½ N.	2	2′20″	2′25″
40	27. 6. 10	5 N.	3	2′25″	2′30″
41	10. 6. 10	11 V.	3	2′30″	2′35″
42	10. 6. 10	12 V.	2	2′25″	2′30″
43	18. 6. 10	11 V.	1	2′25″	2′30″
44	15. 6. 10	4 N.	1	2′25″	2′30″
45	22. 6. 10	8½ V.	5	2′40″	2′45″
46	27. 6. 10	10 V.	3	2′15″	2′20″
47	30. 6. 10	5 N.	0	2′30″	2′35″
48	7. 7. 10	12¼ V	1	2′35″	2′40″
49	7. 7. 10	12 V.	1	2′30″	2′35″
50	13. 7. 10	10¼ V.	5	2′25″	2′30″
			70		62′05″
	Nr. 1—25		80		61′55″
			150		124′00″
	Im Durchschnitt		3		2′29″

Litteratur.

1) P. Moravitz, Die Chemie der Blutgerinnung. Ergebnisse der Physiologie 1905.

2) Denk & Hellmann, Die Verwertung der Coagulationsbestimmungen des Blutes in der Chirurgie. Mitteilungen aus den Grenzgebieten der Medizin und Chirurgie. Jena 1909.

3) Wright, On an method of determination the condition of blood coagulability. Brit. med. Journal Vol. 2.

4) Neu, Experimentelles über die Bedeutung der Gerinnungskomponente für den post partalen Blutstillungsmechanismus. M. M. W. Nr. 50, 1909.

5) Bürker, Blutplättchen und Blutgerinnung. Archiv für Physiologie 102, 1894.

6) C. H. Vierordt, Die Gerinnungszeit des Blutes in gesunden und kranken Zuständen. Archiv für Heilkunde Jahrg. 19. S. 193, 1878.

7) T. G. Brodie and A. E. Russel, The determination of the coagulation-time of blood Journal of physiol. Vol. 21, 1897.

8) Nasse, Das Blut der Schwangeren. Archiv für Gynäkologie Bd. X, 1877.

9) Payer, Das Blut der Schwangeren. M. M. W. 1904 Nr. 15.

10) Schwab, Venenthrombose und Gerinnbarkeit des Blutes. M. M. W. 1906, S. 2520.

11) Hartmann, Zur Frage der Blutgerinnungszeit. M. M. W. 1908, Nr. 16.

12) Rosenfeld, Über die Beziehung der Blutung intra partum zur Gerinnbarkeit des Blutes resp. der Haemophilie. Gynäkologische Rundschau Heft I 1910.

13) P. Mathes, Über Blutgerinnungszeit während der Schwangerschaft. M. M. W. 1910, Nr. 36.

14) C. Hoerder, Der »Präzisionssauger«. M. M. W. Nr. 27, 1909.

15) Bum, Grundriß zum Studium der Geburtshilfe.

Lebenslauf.

Am 12. August 1886 wurde ich, Conrad Emil Philipp Kreiß, als Sohn des Kaufmanns Conrad Kreiß geboren. 1895—1902 besuchte ich das Gymnasium zu Mainz; nach erlangtem Einjährigen die höhere Handelsschule daselbst. 1903 trat ich in das Gymnasium zu Laubach in Oberhessen ein, das ich nach erlangtem Reifezeugnis am 8. April 1906 verließ, um mich in Gießen dem Studium der Medizin zu widmen. Dort studierte ich drei Semester. Die nächsten zwei Semester verbrachte ich in Kiel, wo ich am 26. Juli 1908 die ärztliche Vorprüfung bestand. Von den klinischen Semestern studierte ich je eines in Berlin und München, die letzten drei in Heidelberg. Dort bestand ich am 31. Mai 1911 das Staatsexamen.